December 1990 Journ. Jap. Bot. Vol. 65 No. 12 353

杉原美徳*：メキシコ産セイヨウヒノキ属（*Cupressus*）2種の胚発生と雄性配偶子

Yosinori SUGIHARA*: Embryological studies on two Mexican species of *Cupressus*

セイヨウヒノキ属は地中海の沿岸と島々に基準種の *Cupressus sempervirens* Linnaeus があり，それに近縁な *C. atlantica* Gaussen と *C. dupreziana* A. Camus が北アフリカ (Morocco, Tassili-n-Ajjer) にある。またアジアには中国・チベット・インドに5種とチベット原産ではないかといわれている *C. cashmeriana* Royle があり，

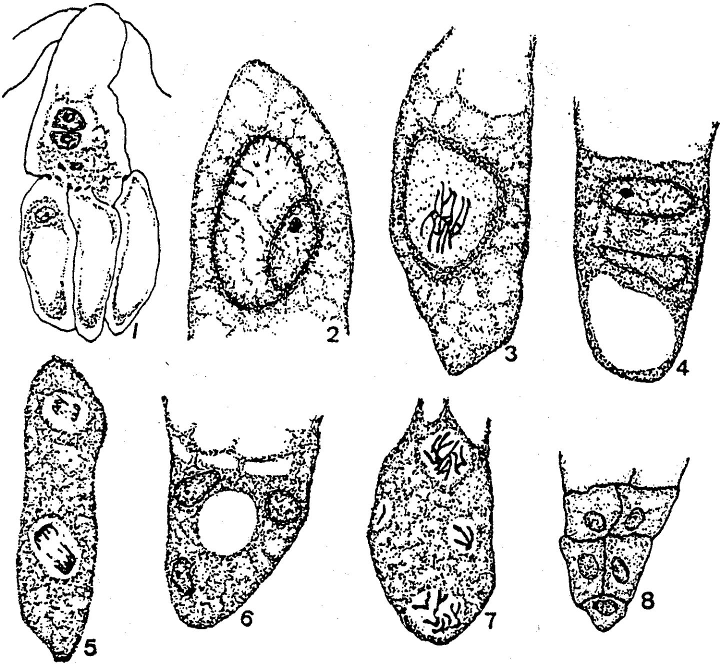

Fig. 1. *Cupressus lusitanica* Miller. 1. Archegonia and pollen tube ×90. 2. Fertilization ×300. 3-7. Free nuclear proembryo ×300. 3, 1st proembryonal division; 4, two nucleus stage; 5, 2nd division; 6, four nucleus stage; 7, 3rd division; 8. Primary proembryo ×300.

---

*大阪府堺市[redacted]Sakai-shi, Osaka-fu, 590[redacted] Japan.

あわせて6種がある。またアメリカ大陸には Wolf (1948) によると約15種が太平洋側にオレゴンからメキシコにかけて産するという。したがって世界に約25種産することになる。そのうち胚発生の明らかなものは5種にすぎないが胚発生型には2型がある。すなわち *Chamaecyparis* type (Buchholz 1932, Sugihara 1938) と *Cupressus sempervirens* type (Sugihara 1956, 1985) である。

このたび筆者はメキシコ産の2種について研究したが，その材料は *C. lusitanica* Miller を東京都高尾の林業試験場浅川実験林で，また *C. guadalupensis* S. Watson を京都市上賀茂の京都大学農学部・演習林上賀茂育種試験地で得た。

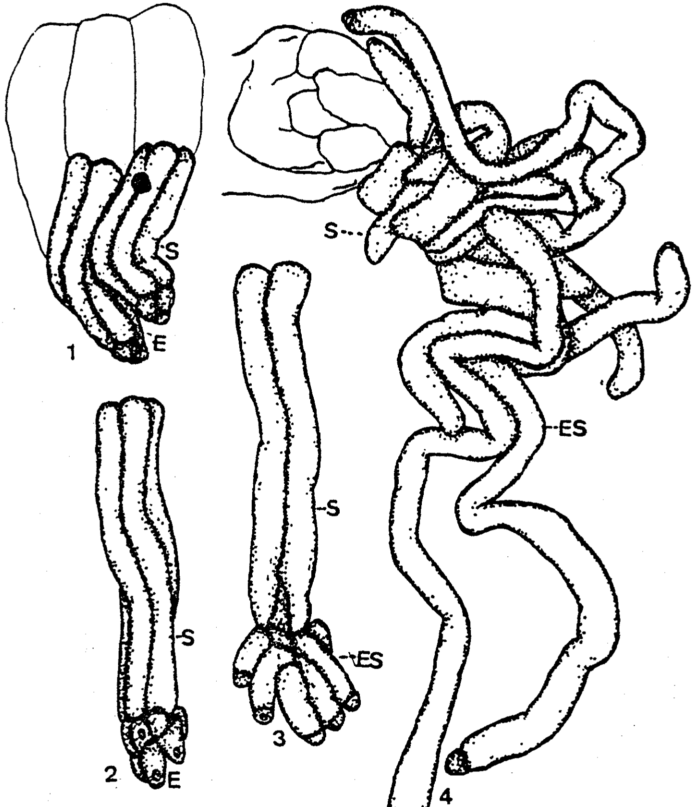

Fig. 2. *Cupressus lusitanica* Miller. 1-4. Suspensor stage ×170.

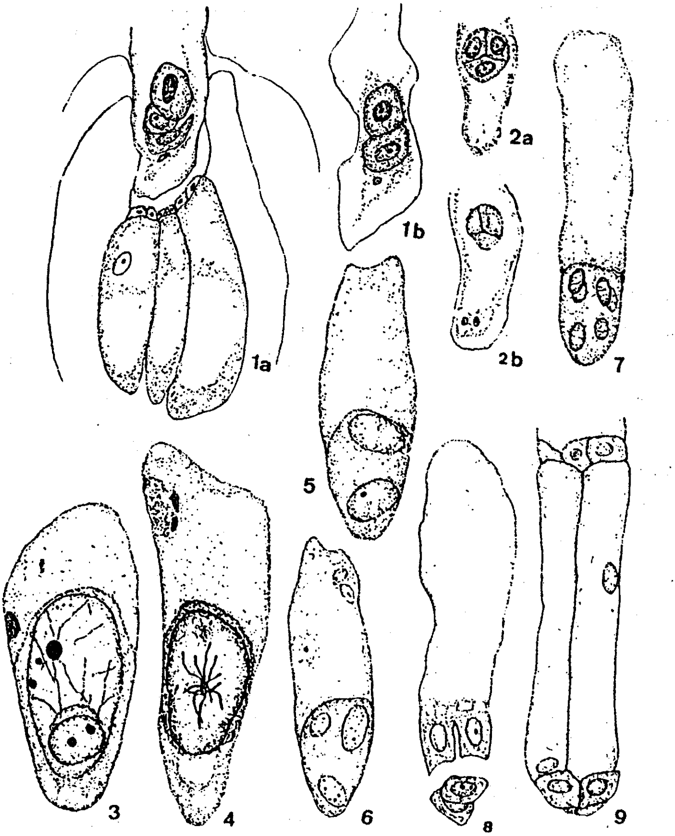

Fig. 3. *Cupressus guadalupensis* S. Watson. 1a-b. Archegonia and pollen tube and 4 male cells in a pollen tube ×120. 2a-b. 3 male cells in a pollen tube ×120. 3. Fertilization ×160. 4-7. Free nuclear proembryo ×160. 4, first proembryonal division; 5, two nucleus stage; 6, four nucleus stage; 7, eight nucleus stage. 8. Primary proembryo ×160. 9. Early suspensor stage ×160.

2種ともに胚発生は Doyle (1957, 1963) の毬果植物及びイチイ類の胚発生の基本設計にしたがっており，ともに *Chamaecyparis* type であった。しかし，1配偶体に形成される雄性配偶子数は *C. lusitanica* では2個で，*C. guadalupensis* では3個以上であった（Fig. 1-3)。つぎに現在までに明らかにされている胚発生型と雄性配偶子についての研究を整理すると Tab. 1 の通りである。

なお，この Tab. 1 以外に雄性配偶子が多数形成されるものとして，Juel (1904) が *C. goveniana* Gordon（カリフォルニア原産，ウップサラ採集）で報告している。筆者

Tab. 1. The embryogeny type in *Chamaecyparis* and *Cupressus*.

Type	Region	References
Ⅰ. *Chamaecyparis* type —bi-male gametes		
Cupressus funebris	China	Mehra & Sircar 1949 Konar & Banerjee 1963 Sugihara 1956
Cupressus arizonica	N. America	Dogra 1984
Cupressus lusitanica	Mexico	the present study
Chamaecyparis obtusa	Japan	Buchholz 1932, Dogra 1984
Chamaecyparis pisifera	Japan	Sugihara 1937, unpubl.
Chamaecyparis lawsoniana	N. America	Gianordoli 1962
Ⅱ. *Chamaecyparis* type —multiple male gametes		
Cupressus arizonica	N. America	Doak 1932, '37
Cupressus torulosa	Tibet	Dogra 1984
Cupressus guadalupensis	Mexico	the present study
Ⅰ-Ⅱ, bi-male gametes 50: multiple-male gametes 50		
Cupressus glabra	N. America	Dogra 1984
Ⅲ. *Cupressus sempervirens* type —multiple male gametes		
Cupressus sempervirens	Mediter.	Mehra & Malhotra 1947
Cupressus *sempervirens*	Mediter.	Sugihara 1956, 1985

（未発表）も *C. macrocarpa* Hartweg（カリフォルニア原産，静岡採集）と *C. cashmeriana*（チベット原産，カリフォルニア採集）が雄性配偶子を多数形成することをみている。

セイヨウヒノキ属とヒノキ属とはきわめて近縁なものと考えられている。筆者が1956年に *C. funebris* Endlicher を研究した頃は，セイヨウヒノキ属は雄性配偶子を多数形成し（Juel 1904, Mehra & Malhotra 1947, Doak 1932, 1937），ヒノキ属は2個形成するものと考えられていた（Sugihara 1938）。したがって，*C. funebris* は雄性配偶子を2個形成し，外部形態でもヒノキ属に類似する点が多いので，ヒノキ属に移した方がよいのではないかと考えた。しかし，このたび *C. lusitanica* も2個の雄性配偶子を形

成することが明らかとなったので，セイヨウヒノキ属内に雄性配偶子を2個形成する種と多数形成する種があり，かつそれ等がアジアとアメリカ大陸の両方に産することがわかったことは，セイヨウヒノキ属とヒノキ属の系統関係を考察するうえからも興味深い。

なお，胚発生型の *Cupressus sempervirens* type は発生過程が単純化した進んだ1型と考えられるが，現在のところ *Cupressus sempervirens* のみで知られているだけである。したがって，他の種でこの型のものがないか，特に近縁な *C. atlantica* と *C. dupreziana* がどうか，またアジアで類似しているといわれる *C. Duclousiana* Hickel が果してどうか興味がある。

References

Buchholz, J.T. 1932. The embryogeny of *Chamaecyparis obtusa*. Amer. J. Bot. **19**: 230-238. Doak, C.C. 1932. Multiple male cells in *Cupressus arizonica*. Bot. Gaz. **94**: 168-182. —— 1937. Morphology of *Cupressus arizonica*. Gametophytes and embryogeny. Ibid. **98**: 808-815. Dogra, P.D. 1984. The embryology, breeding systems and seed sterility in Cupressaceae. — a monograph. *In* Glimpses in plant research, Vol. VI. India. Doyle, J. 1957. Aspects and problems of conifer embryogeny. Adv. Sci. (London). no. 54: 120-130. —— 1963. Proembryogeny in *Pinus* relation to that in other conifers — a survey. Proc. Roy. Irish Acad. **62**: B. no. 13: 181-216. Gianoldoli, M. 1962. Recherches cytologiques sur la reproduction sexuée de *Chamaecyparis lawsoniana*. C.R. Acad. Sci. **254**: 4499-4501. Konar, R.N. & S.K. Banerjee 1963. The morphology and embryology of *Cupressus funebris* Endl. Phytomorph. **13**: 321-338. Mehra P.N. & R.K. Malhotra 1947. Stages in the embryology of *Cupressus sempervirens* Linn. with particular reference to the occurrence of multiple male cells in the male gametophyte. Proc. Nat. Acad. Sci. India **17**: 129-153. Mehra P.N. & M.K. Sircar 1949. The structure and development of the female and male gametophytes in *Cupressus funebris*. Proc. Nat. Inst. Sci. India **15**: 15-23. Sugihara, Y. 1938. Fertilization and early embryogeny of *Chamaecyparis pisifera* S. et Z. Sci. Rep. Tôhoku Univ., 4th ser., Biol. **13**: 9-14. —— 1956. The embryogeny of *Cupressus sempervirens* Linnaeus. Ibid. **22**: 1-4. —— 1956. The embryogeny of *Cupressus funebris* Endlicher. Bot. Mag. Tokyo **69**: 439-441. —— 1985. Further development of embryo of *Cupressus sempervirens* L. Jour. Jap. Bot. **60**: 11-14. Wolf, C.B. 1948. The new world Cypresses. El Aliso, California.

* * * *

The embryological studies were carried out in two species of *Cupressus* native to Mexico. The embryogeny in the two species is *Chamaecyparis* type. The male gametes formed in a pollen tube are two in *Cupressus lusitanica* but multiple in *C. guadalupensis*.

○ 高等植物分布資料 (133) Materials for the distribution of vascular plants in Japan (133)

○オオアゼテンツキ *Fimbristylis bisumbellata* (Forsk.) Bubani 本種はテンツキ *F. dichotoma* (L.) Vahl にやや近縁な一年草で，地中海沿岸から熱帯アジア，オーストラリアに広く分布し，日本では琉球（沖縄，宮古）に分布することが知られていた。筆者は千葉県での植物相調査中に1988年7月に同県印旛郡印旛村平賀に本種が多数生育することを知った。同所はサンドポンプによって土地を造成しているところで，アゼテンツキ，メアゼテンツキ，テンツキ，アオテンツキ，イヌホタルイ，ホタルイ，シロガヤツリ，アオガヤツリ，アゼガヤツリなどと混生している。また1988年と1989年には佐倉市，成田市，東庄町，本埜村などでも本種を採集した。また標本を調査したところ，本種はすでに1956年に若名東一氏によって千葉県内で採集されていることが明らかとなった。

オオアゼテンツキは小穂に稜角のある点など一見メアゼテンツキの大形のものに似ているが，痩果に明らかな格子状の紋があることで容易に識別できる。全形はテンツキあるいはその痩せた型であるホソバテンツキにも似る点があるが，ホソバテンツキでは花序の小穂が1～3個であるのに，オオアゼテンツキは小穂が40～60個と多い。また痩果

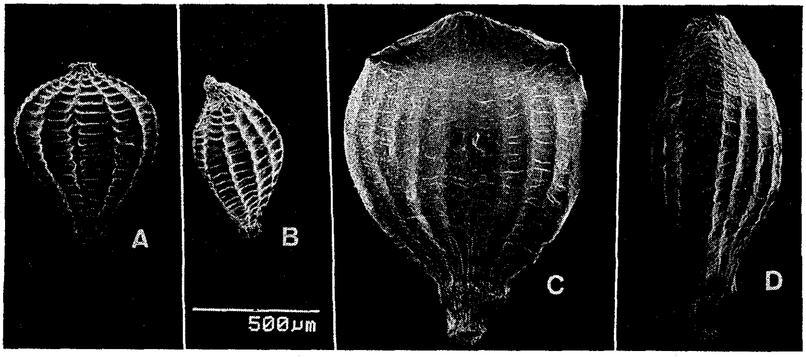

図1．オオアゼテンツキの痩果 (A.B) とテンツキの痩果 (C.D)．Achenes of *Fimbristylis bisumbellata* (A.B) and *F. dichotoma* (C.D).